

## 網膜動静脈径の経時変化からみた狭心症改善 経過に及ぼす身体トレーニングの効果(症例)

### Effect of physical training on the diameters at retinal blood vessels in angina pectoris —a case study—

渡 辺 剛

Tsuyoshi Watanabe

#### <緒 言>

脳血管などの成人病の多くは、末梢(毛細血管)での血液循環動態の積年の不良がその基盤にあるものと考えられる。

眼底網膜における動静は細小脈管であるから、その血流動態は、毛細血管における血流動態を反映するものと考えられ、特に容量血管としての静脈系には、血液循環の良否と深い結びつきがあるものと考えてきた<sup>9)~11)</sup>。

著者らは、これまでに眼底像を連続撮影できるようにした装置を用いて、網膜の動静脈血管の径を経時的に調べ、それと、安静血圧及び毛細血管の血流動態の良否を正確に判定できる加速度脈波々形との関連性とトレーニングの効果調べてきた<sup>3)~8)</sup>。

本症例は安静時心電図、負荷心電図検査により、狭心症と診断された、50歳の女性に歩行を中心としたトレーニングを3ヶ月行なわせた。

その結果を網膜動静脈血管の経時的変化、安静血圧及び加速度脈波々形分類変化と狭心症の改善経過との関連性を調べ、その関連性に及ぼすトレーニングの効果を検討した。

#### <方 法>

1. 網膜血管の撮影と網膜血管径の拡張変化測定  
眼底網膜血管の撮影には、Canon 社製無散瞳

カメラCR2-45NM型をベースに、画像が2.7倍にしたものを録画できるように開発したものを使用した。

網膜動静脈血管径の一心拍の拡張変化を見当するため、網膜血管と同じ内頸動脈の末梢枝で、血管走行距離が近似する耳朶における容積脈波をとり、波形の立ち上がり点を基準に、網膜動脈の拡張開始期を求めた。

網膜血管は鼻側と耳側の網膜血管では、耳側の方が血管径が太い<sup>2)</sup>、眼の左右差はそれほどないといった条件を考慮して、画像は乳頭をほぼ中央にして、上耳側動脈に視点を合わせて、右眼についてのみ行った。

網膜血管径測定は実際の血管径の約25倍に拡大した写真を用いた。網膜血管は中心から辺縁にいくほど歪曲収差が大きいことを考慮して<sup>1)</sup>、乳頭の約5mmのところで計測した。写真の血管径の実測値で以後の血管径を示す。

#### 2. 加速度脈波測定

加速度波の測定は、測定前に特別な運動をせず、座位で15分以上の安静を保った後で眼底像録画直前に、プレソグラフ社製の加速度脈波計を使用して測定した。

加速度脈波の波形の分類(図1)を、7段階に分類<sup>6)</sup>したものを使用した。

#### 3. 座位安静時血圧の測定

血圧の測定は、加速度脈波測定条件と同様であ

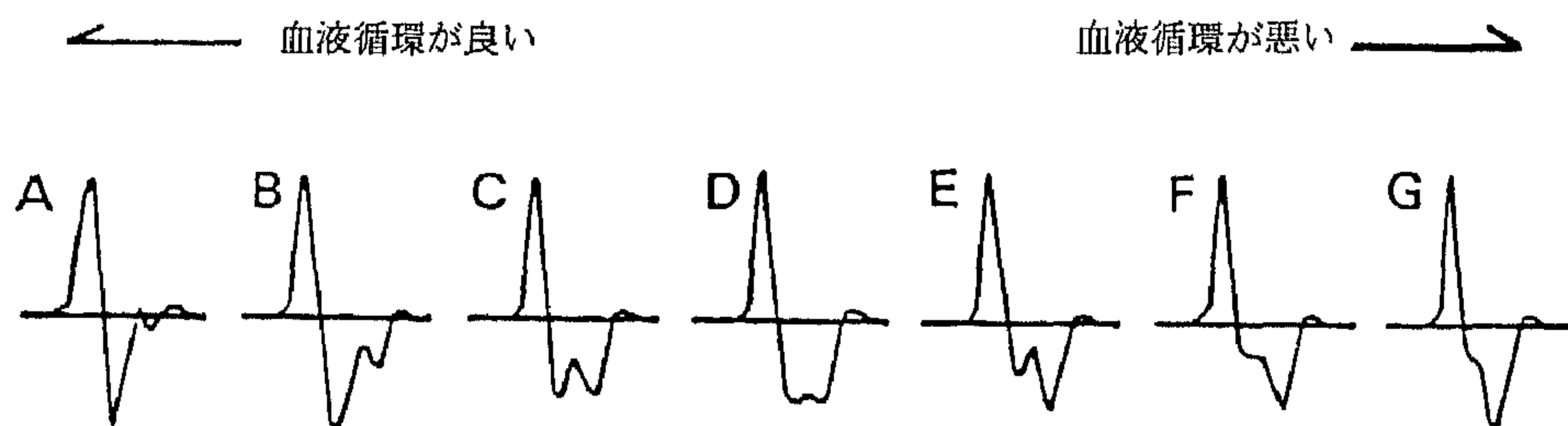


図1 加速度脈波々形の分類

る。眼底像測定直前に、日本コーリン社製全自動血圧計BP-203Xを用い、閉眼開口にして2回の測定平均を血圧値とした。

#### 4. トレーニング方法

トレーニング内容は、都立多摩スポーツ会館で週1回の割合で3ヶ月間開催している「健康体力づくり教室」と自宅での15～30分の歩行運動である。また、空腹の状態で運動をするようにすすめた。

#### 5. 対象

形態は身長142.8cm、体重56.6kg、肥満度47.0%、皮脂厚（腕部と指部の合計）71mm、推定体脂肪率40%である。

問診によると8～9年前より時々夜間に胸部に痛みが出現した。5年前に安静時心電図、負荷心電図で狭心症と診断された50歳の女性である。

#### <症例結果>

この女性は、肥満と狭心症の改善を目的として、多摩スポーツ会館のトレーニングルームを利用するために来館した。

相談室での当日の面接結果は、次のとおりであった。安静時血圧141/79mmHg、安静脈64拍/分、尿検異常なし、健康調査による自覚症状では、胸部に不快感があり、関節には腫れと痛みがあった。

肥満度47.0%、推定体脂肪率40%で、極度の肥満であった。

問診によると8～9年前より時々夜間、胸部に痛みが出現した。5年前に安静時心電図、負荷心電で狭心症と診断され今日に到った。

そこでドクターによるメディカル・チェックが行なわれ、その結果軽いトレーニングをするように勧められた。

来室当時の運動実施状況をみると、来室1ヶ月

前から、週2回程度約15分身体トレーニングを行っていた。

そこで次の様な指導を行った。肥満と狭心症発作の改善を目的として、減食しながら身体トレーニングを行なうよう指導した。具体的にはまず1ヶ月は、朝食を抜いて午前中に、できるだけ毎日の歩行を15～20分とした。2ヶ月後からは早歩きで約30分に切替えた。

その結果は、体重が56.6kgから50.3kgまで減量に成功した。その後も体重は、その水準を維持した。

その間の全身状態は、全く良好であった。血圧も141/79mmHgから113/79～110/77mmHgの範囲に降下した。体重減少と血圧降下に伴って、

(図2) 血液循環の良否を判定する加速度脈波々形は、(図1参照)来館時には「E波形」で血液循

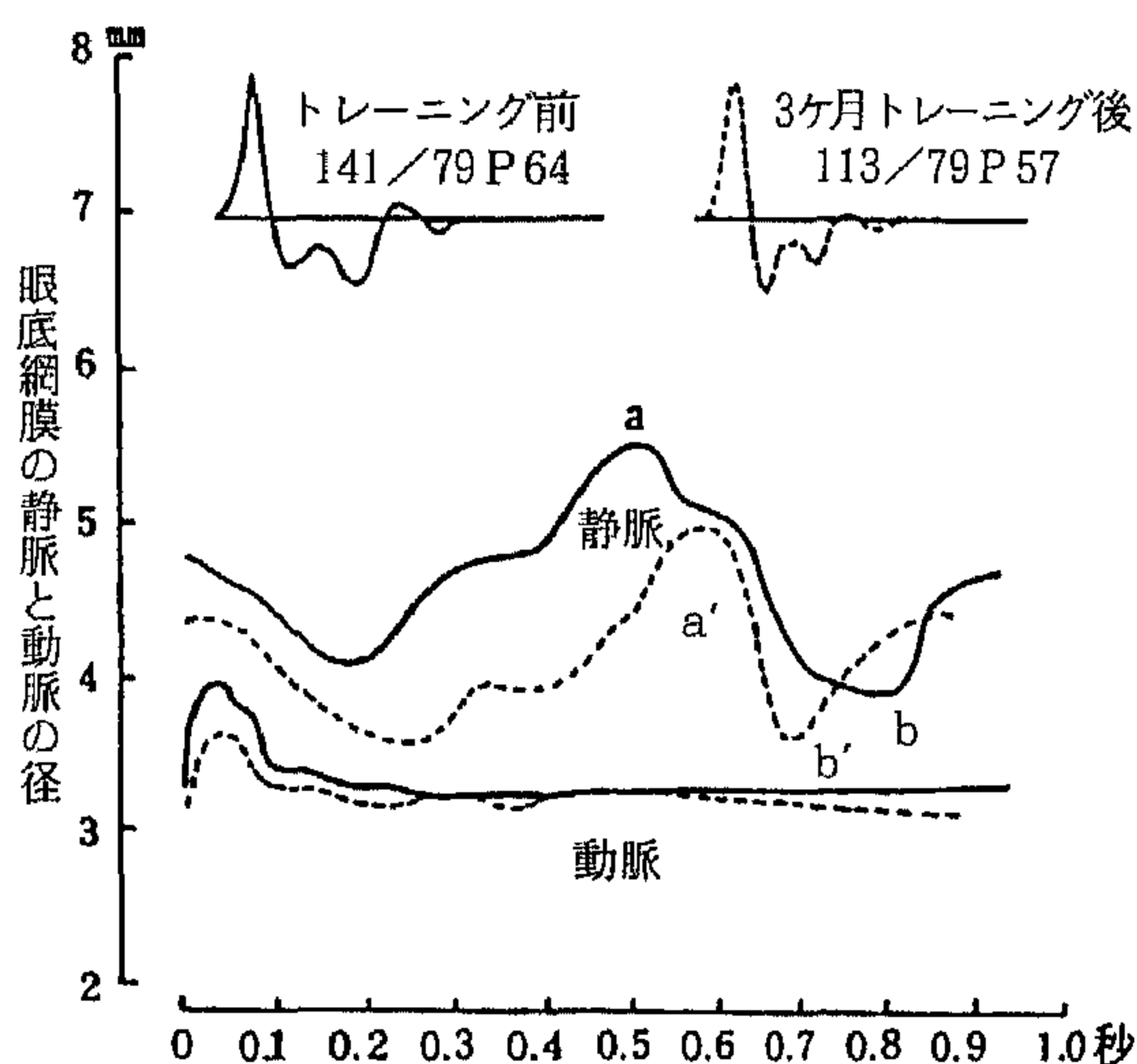


図2 トレーニングによる眼底動・静脈径と加速度脈波の変化

環は悪い判定に属していたが、3ヶ月目のチェック時では、空腹時歩行運動により「B」波形となり、血液循環は良好となった。

眼底網膜の静脈と動脈の径の一心拍周期時の変化をみると、実線の身体トレーニング前と点線の3ヶ月トレーニング後では、動脈径ばかりでなく、特に静脈径が細くなっている。又、静脈径の最大拡張時から収縮までの時間（下降速度aからbまで）が、身体トレーニングにより（下降速度a'からb'まで）速くなっている。又、動脈の拡張開始時点を基準にして、静脈の最大拡張時aは、身体トレーニングによって、最大拡張時a'の出現時間が遅れた。

加速度脈波々形の改善と網膜血管の経時的変化から、静脈環流が改善されたことを示しており、このことは動脈から静脈への血液の流れが、スムーズになっていることを意味しているものと考えられる。

また、以前夜間に見られた胸部の痛みは見られなくなり、心電図にも異常は見られなくなった。関節の腫れと痛みも消えた。

### ＜まとめ＞

空腹にして身体トレーニングを行なうことによって、網膜の動静脈血管の経時的変化、安静血圧及び加速度脈波々形分類変化と狭心症の改善経過との関連性を調べ、その関連性に及ぼすトレーニングの効果をまとめると、

1) 加速度脈波々形は「E」から「B」波形と血液循環の良い方向に変化した。安静時血圧も、141/79 mmHg から 113/79～110/77 mmHg の範囲に降下した。

2) トレーニングの結果；網膜の動静脈共に、その径は細くなった。又、静脈径の径時変化において、最大拡張期から最大収縮期までの時間が速くなるといった、トレーニング効果を認めた。

3) 夜間に見られた胸部の痛みは見られなくなり、心電図にも異常は見られなくなった。又、関節の腫れも痛みも消失した。

以上のように空腹にして、身体トレーニングを行なうことによって、体重の減量ばかりでなく、血圧、狭心症も同時に改善された症例である。

本研究を実施するにあたり、医学博士小山内博先生、千葉大学・片岡幸雄先生、体力医学研究所・生山匡先生、東京大学・佐野裕司先生、高千穂商科大学・今野廣隆先生には多大な御指導とご協力を頂き、心からの感謝の意を表する。また、本研究に御協力下さった多摩スポーツ会館の職員ならびにトレーナーの皆様に、謝意を申し上げます。

本研究の一部は、国士舘大学体育学部体育研究所の研究助成（61-2）を受けた。

### 参 考 文 献

- 1) 三国政吉，八百枝浩：眼底撮影の実際，金原出版株式会社，東京，1972．
- 2) 中島章，新井宏明編著：成人病の眼底検査，キャンノイメージ編集室，川崎，1978．
- 3) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，荒尾孝，和田光明，今野広隆，川村協平，渡辺剛，小山内博：加速度脈波計による血液循環の判定，1981．
- 4) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，荒尾孝，和田光明，今野広隆，川村協平，渡辺剛，小山内博：加速度脈波計による血液循環の判定とその応用，体力科学，30，6，345，1981．
- 5) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，和田光明，西田明子，今野広隆，川村協平，渡辺剛，小山内博：加速度脈波計による血液循環の判定とその応用，（第2報）測定方法について，体力科学，31，3，218-219，1982．
- 6) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，和田光明，西田明子，今野広隆，川村協平，渡辺剛，小山内博：加速度脈波々形に及ぼす運動の影響，日本体育学会第33回大会号，271，1982．
- 7) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，和田光明，西田明子，今野広隆，川村協平，渡辺剛，小山内博：加速度脈波計による血液循環の判定とその応用，（第3報）加齢による波形の変化，体力科学，31(6)，433-434，1982．
- 8) 佐野裕司，片岡幸雄，生山匡，和田光明，今野広隆，川村協平，渡辺剛，西田明子，小山内博：加速度脈波による血液循環の評価とその応用，労働科学，61(3)，129-143，1985．
- 9) 渡辺剛，片岡幸雄，生山匡，和田光明，西田明子，佐野裕司，今野広隆，川村協平，小山内博：網膜血管径の経時変化と加速度脈波々形との関連について，

- 体力科学, 32(6), 461. 1983.
- 10) 渡辺剛, 片岡幸雄, 生山匡, 和田光明, 西田明子, 佐野裕司, 今野広隆, 川村協平, 小山内博: 網膜血管径の経時変化と加速度脈波々形の関連性におけるトレーニング効果, 体力科学, 33(6), 381. 1984.
- 11) 渡辺剛, 生山匡, 佐野裕司, 片岡幸雄, 和田光明, 今野広隆, 川村協平, 西田明子, 小山内博: 網膜血管径からみた血液循環に及ぼす身体トレーニングの影響 (第 1 報) — 若年鍛練者, 若年非鍛練者, 高齢非鍛練者の網膜血管径と安静血圧の関係 —, 体力研究, 56, 30—46. 1984.